

3 需求分析

实验设备管理系统是高等教育中促进学生动手能力和实践能力的重要保障，其主要系统功能包括设备管理，维护管理，数据管理和系统管理。

3.1 实验设备管理系统的功能要求

实验设备管理系统的总体目标是：使用当代计算机网络技术，利用 web 技术的便利性，实用性，在一定的软硬件平台上搭建一个易于维护，易于展开，便于使用，性能良好的交互式实验设备管理系统，该系统应该便于使用，易于设备管理员记录、修正、管理实验设备信息。提升高校总体信息化水平，推动信息化校园发展。

根据要求，以及调研情况来看，B/S 结构的网络框架有强大的跨平台性和高可维护性受到各大平台的青睐，也是近年来的发展趋势，在未来将会有更多的程序会从 C/S 过渡到 B/S 上来，原因在于：C/S 程序的主要程序部分集中于客户端，因而对于客户端软件的升级将会涉及系统内的每一个客户端，因而每次更新需要发布新的客户端程序；再有便是他对于客户端机器的硬件要求也逐渐提高，其中最明显的例子便是网络主机游戏；还有一点便是，C/S 模式的客户端程序的耦合度较高，软件的开闭性不好，因而近代架构师对客户端就行解耦，将客户端的控制逻辑解耦成用户界面和应用服务器，成为一种瘦客户端程序。

实验设备管理系统按照实验设备的生命周期做出如下顶层数据流图：

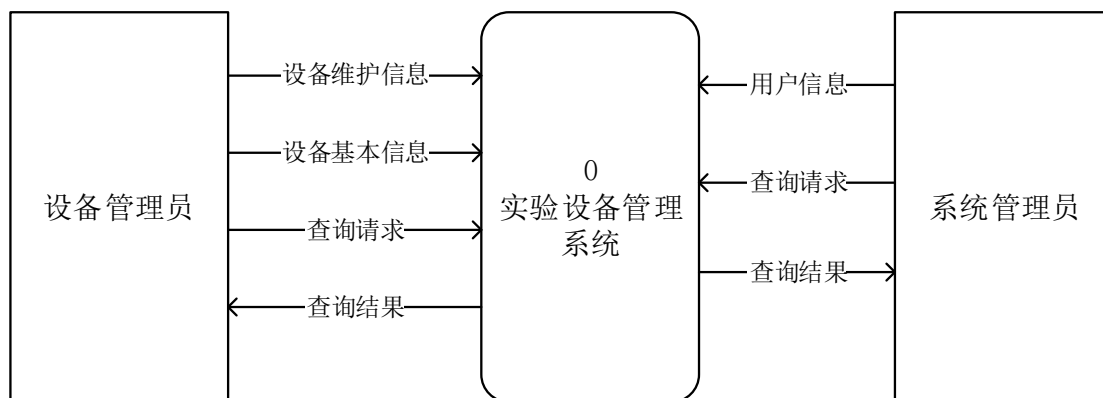


图 3.1 实验设备管理系统顶层数据流图

按照顶层数据流图细化第 0 层的“实验设备管理系统”，从而找出它的具体功能。从第 0 层数据流图得知，实验设备信息是设备管理员需要进行登记的一个信息，因此需要加入一个“设备管理”加工，进行设备信息的记录和管理，系统管理员录入用户信息也是一样需要使用一个加工过程来获得更细粒度的数据流。另外数据流“查询请求”和“查询结构”应该由“数据管理”模块来完成对外设备各种数据的查询和结果返回工作。这样，我们通过将顶层数据流图中的数据流结合实际使用“设备管理”，“维护维护”（是设备信息的另一种形式，因为业务需求需要将其分离出来），“数据管理”，“系统管理”四个加工过程替换。结果便是下面的设备管理系统第 1 层数据流图：

在获取实验设备管理系统的第一层数据流图之后，我们需要将其进行更细粒

度的数据流划分，其中“设备管理”，“维护管理”基本上完成设备相关数据的录入工作，“数据管理模块”按照系统的流程来看需要将进行操作的角色划分开来，分为：设备管理员和系统管理员，设备管理员只有录入和查询对于的“设备管理”和“维护管理”中录入的数据，而不能查看别的设备管理员管理的设备，因而需要进行权限的辨识，以及对于设备管理员查询条件的加工。

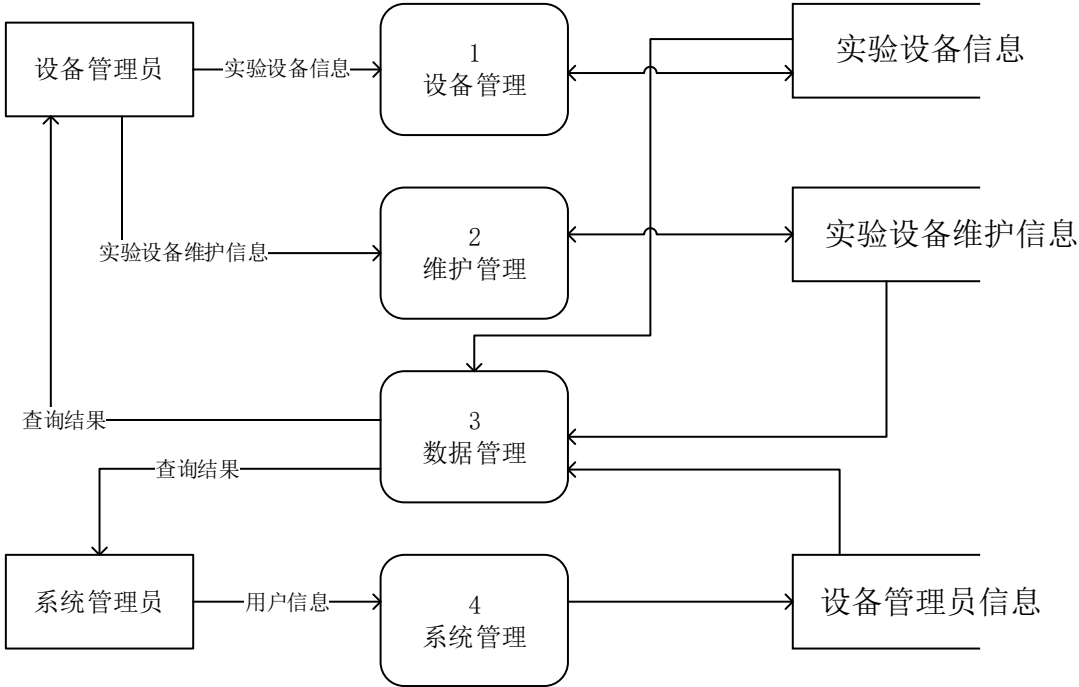


图 3.2 实验设备管理系统第 1 层数据流图
按照编号对各个数据流进行精细的加工，做出各个模块的子数据流图。

(1) 基于 B/S 的高校实验设备管理系统“实验设备管理”模块子数据流图

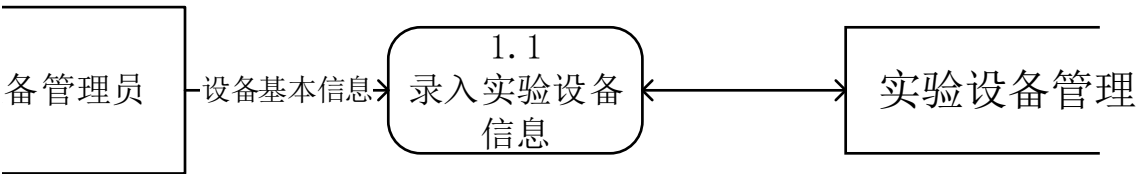


图 3.3 实验设备管理系统第 1.1 层数据流图
(2) 基于 B/S 的高校实验设备管理系统“实验设备维护管理”子数据流图

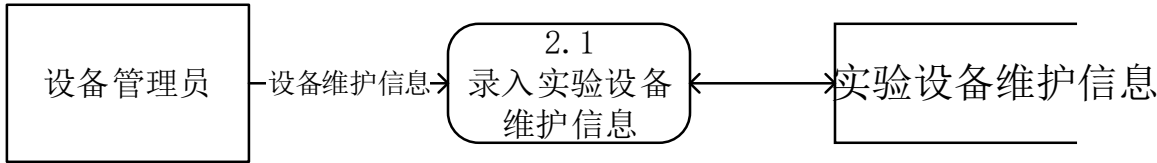


图 3.4 实验设备管理系统第 2.1 层数据流图
(3) 基于 B/S 的高校实验设备管理系统“数据管理”子数据流图

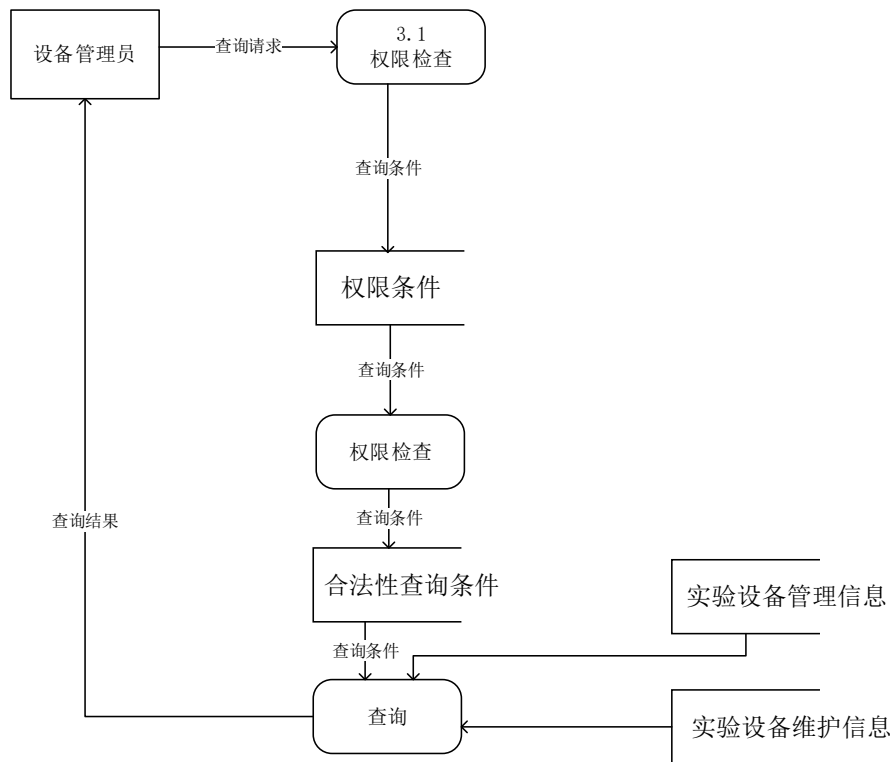


图 3.5 实验设备管理系统第 2.3 层数据流图(设备管理员部分)

(4) 基于 B/S 的高校实验设备管理系统“系统管理”子数据流图

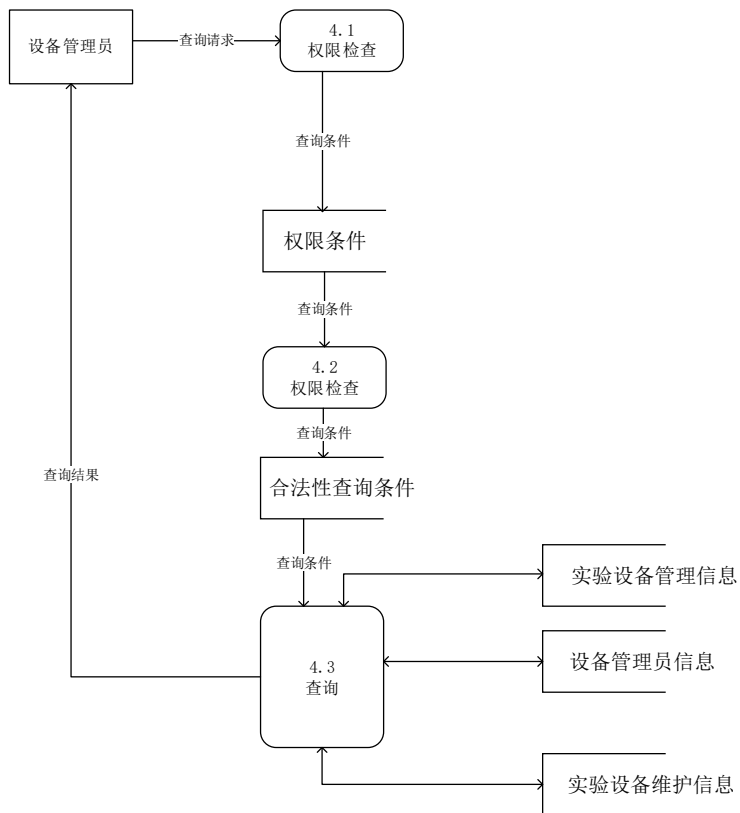


图 3.6 实验设备管理系统第 2.4 层数据流图(系统管理员部分)

做出各个功能块的底层数据流图之后，就可以明确每一个子系统的功能需求了。

3.2 基于 B/S 的高校实验设备管理系统的各个子系统的功能需求

与基于 B/S 的高校实验设备管理系统相关的人员分为系统管理员和设备管理员，从他们负责的任务来看，他们参与的系统交互式不一样的，因此做出如下系统总体的用例图，用来描述系统和用户之间的交互关系。

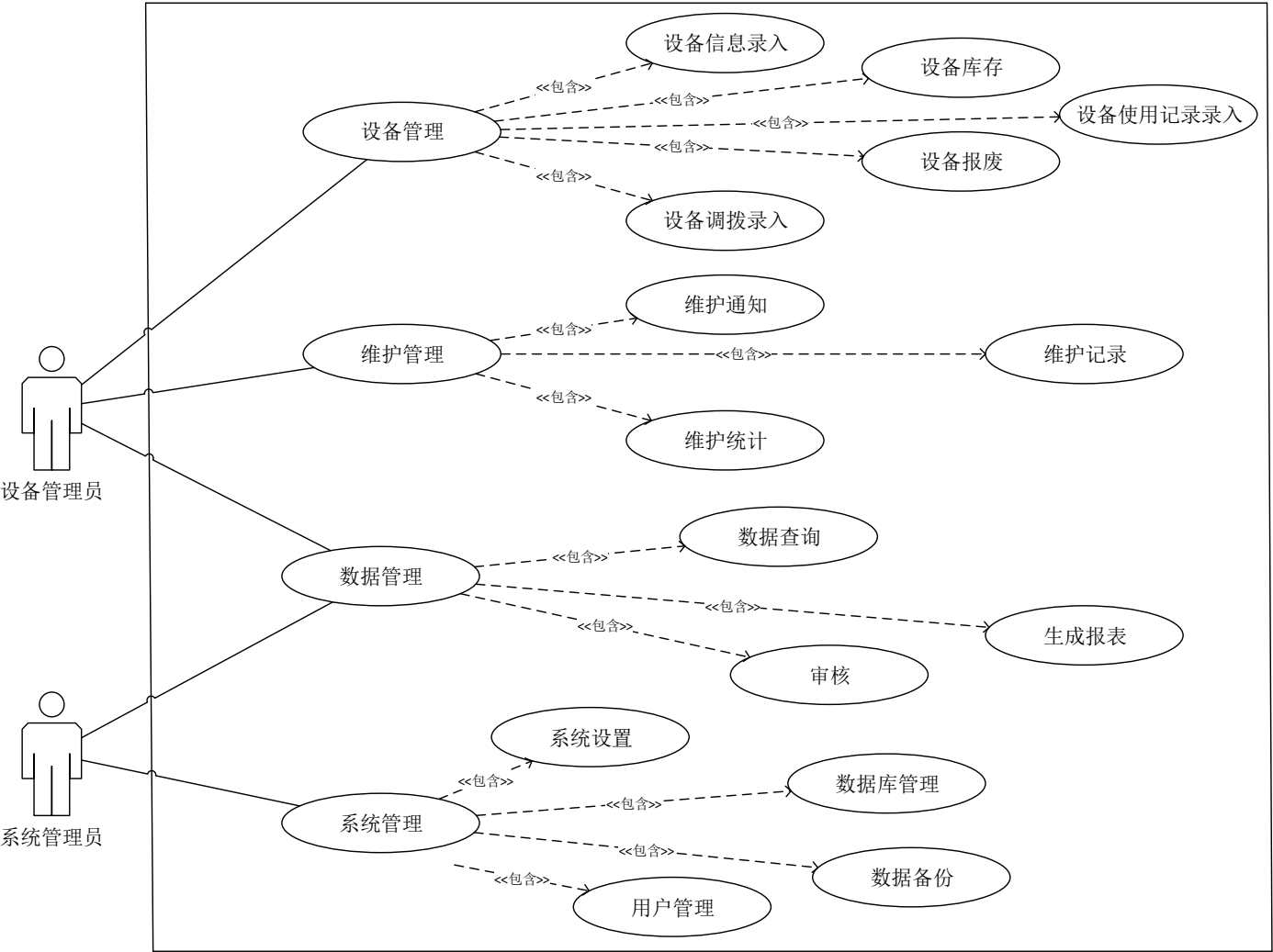


图 3.7 基于 B/S 的高校设备管理系统的总体用例图

3.2.1 设备管理功能的需求

实验设备管理是基于 B/S 的高校实验设备管理系统的主要功能所在。其包括

了：设备信息录入，使用记录管理，调拨记录管理，设备库存管理，设备报废管理五个模块。这五个子模块来自实验设备管理的整个生命周期，是对于实验设备的完整性描述。如下为实验设备管理模块的用例图：

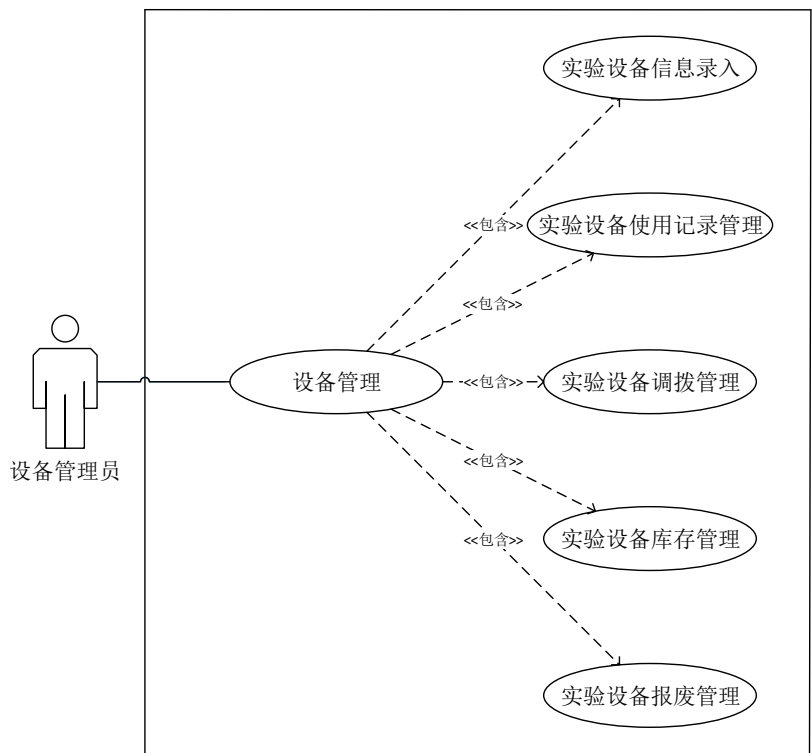


图 3.8 设备管理模块用例图

- 设备信息录入模块：实验设备的基本信息，属性，编号，规格进行录入工作，并对于录入进行分类：基本信息，设备更新时录入；
- 设备使用记录管理：对于实验设备的使用进行记录，记下实验设备的使用时间，使用的班级或者教师，并提供实验设备的使用记录查询；
- 设备调拨管理模块：对于实验设备从一个实验室到另一个实验的调度进行记录和追踪，记录设备的调用者，身份，实验设备原来所在地，目标所在地，调度原因进行记录；
- 设备库存管理模块：主要进行实验设备的库存查询，根据现有的使用设备统计出存储设备，进行库存设备的统计；
- 设备报废管理模块：主要负责对报废地方设备进行记录，在哪一个是实验室，报废的项目，报废原因，等等进行报废设备的记录和查询。

3.2.2 维护管理模块的需求

维护管理模块是基于 B/S 的高校实验设备管理系统的子系统之一，负责实验设备的维护流程管理工作。设备管理模块主要包含：实验设备维护通知，实验设备维护记录管理，实验设备维护统计模块。如下是维护管理模块的用例图：

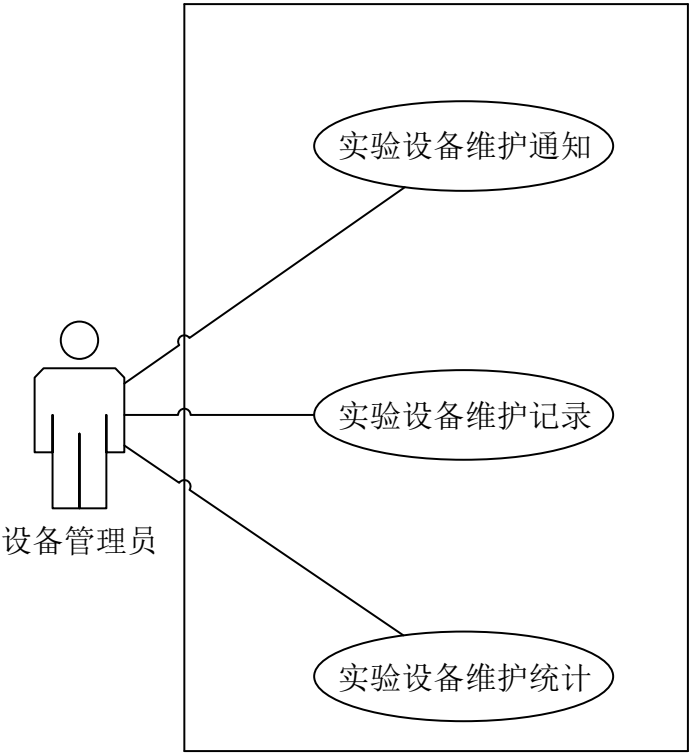


图 3.9 维护管理用例图

实验设备维护通知模块：由系统通过邮件方式对在系统内的设备管理员进行邮件提醒，告知设备管理员进行设备维护检查；

实验设备维护记录模块：由管理员对实验室进行设备的维护情况进行上报，项目包括：维护时间，维护的机房，设备，维护情况等等进行记录；

实验设备维护统计模块：主要是对维护的记录进行修改，更新工作。

3.2.3 数据统计模块的需求

基于 B/S 的高校实验设备管理系统中的数据管理模块是实验设备管理系统中重要的数据逻辑处理模块，负责对外的数据查询，录入数据库，并根据实验设备的一些属性进行查询，并提供报表生成功能，提供上交数据的审核。

数据查询模块：提供整个系统种各种数据的程序，包括设备基本信息，设备维护记录，设备管理员名单信息等等的比较全面的查询功能；

生成报表模块：系统通过现有数据表，按照设备管理员的要求生产数据报表。

审核模块：审核模块是系统管理员和设备管理员提供设备信息审核的接口。系统管理员审核各种数据提交申请，设备管理员进行后期实验设备信息的审核。

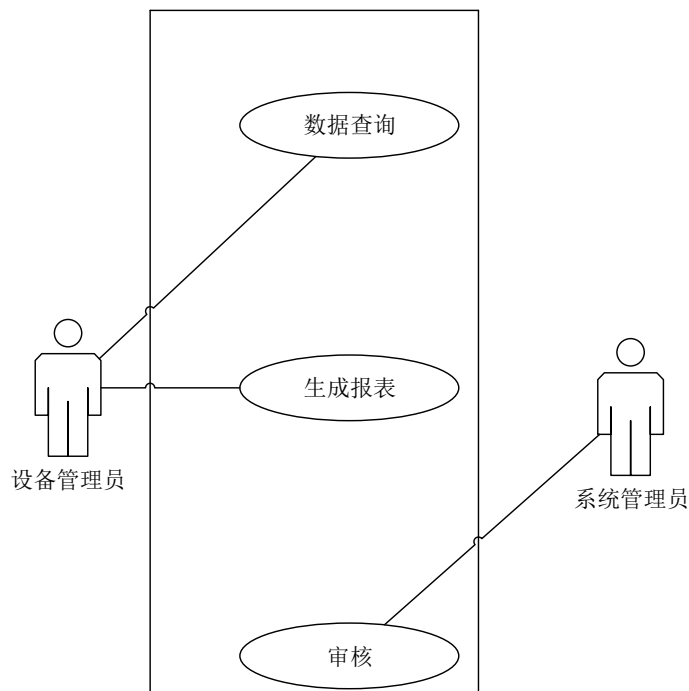


图 3.10 数据管理模块用例图

3.2.4 系统管理模块的需求

系统管理模块是实验设备管理系统的重要后台支持模块所在，从系统的数据和处理两方面出发，系统管理包括对于系统处理数据和系统运行稳定性的管理。系统处理的数据有设备的各类信息，以及与系统交互的各类角色的信息，以及系统本身的一些参数的管理，系统运行的稳定性包括对于设备数据的备份工作，并发控制和系统安全保障工作。系统管理模块是基于 B/S 的高效设备管理系统的重要基础支持模块。其用例图如下：

系统设置模块：对系统的状态进行检测，系统的现有并发量，内存占比，cpu 占比的显示图，并可以设置系统的对外的长短连接，并发量，等等进行设置。

数据库管理模块：数据库的运行状态，与数据库交互的设备管理员的信息管理，IO 占比提供给系统管理员参考；

角色权限管理模块：对与进行交互的角色进行权限管理，权限的管理是为了保证系统的安全性，避免跨权限操作导致数据库数据的丢失和保证系统的安全运行；

数据备份模块：对系统产生的日志和存储的数据进行定期的清理和备份，方便在系统发生重大故障时进行回滚，保证系统的数据安全性以及提供系统维护的依据。

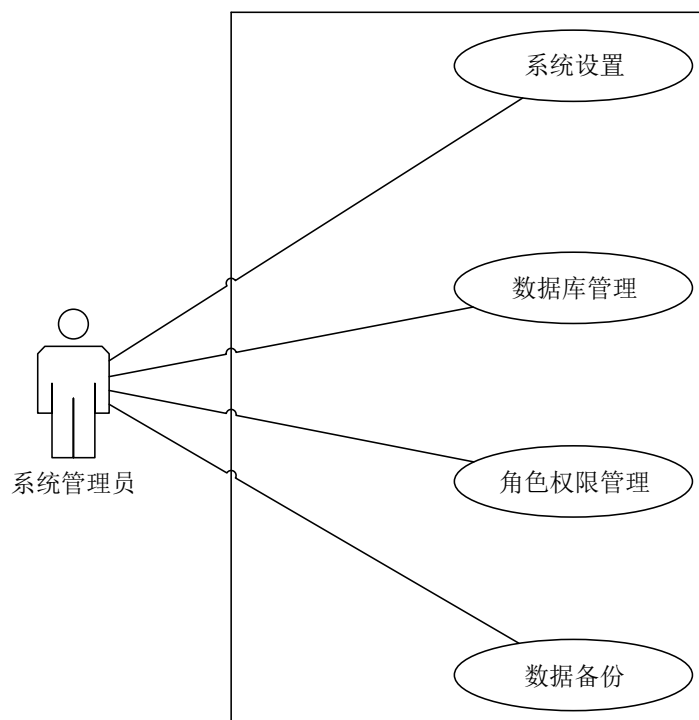


图 3.11 系统管理模块用例图

3.3 实验设备管理系统数据字典构建

根据数据流的类型，进行数据字典的构建有助与我们以更加细粒度的构建系统的模块。

表 3.1 设备基本信息数据字典

名称	设备基本信息
别名	基本表
描述	对于设备基本属性的描述。
定义	设备基本信息=设备编号+名称+规格+分类+用途+使用人+所在地点+是否在用+是否报废
位置	应用服务器的 MySQL 数据库中。

表 3.2 设备维护记录数据字典

名称	实验设备维护记录
别名	维护记录
描述	处于对实验设备的使用率确认和对于设备的保养进行定期的维护工作
定义	实验设备维护记录=设备编号+名称+维护人+维护时间+维护项目+其他
位置	应用服务器的 MySQL 数据库中

表 3.3 实验设备使用记录数据字典

名称	实验设备使用记录
----	----------

别名	设备使用情况
描述	对于设备的使用进行记录
定义	设备使用记录=设备编号+设备名称+使用人/使用班级+时间+时长
位置	应用服务器的 MySQL 数据库中

表 3.4 实验设备变更数据字典

名称	实验设备变更记录
别名	无
描述	对于实验室设备的变化进行记录。
定义	使用设备变更记录=设备编号+设备名称+变更原因+时间
位置	应用服务器的 MySQL 数据库中

表 3.5 实验设备管理员数据字典

名称	实验设备管理员
别名	设备管理员，用户
描述	对实验室中的实验设备，仪器进行管理，维护的实体
定义	实验设备管理员=工号+姓名+性别+所在院系+联系方式
位置	应用服务器的 MySQL 数据库中

2.4 构建关于实验设备管理系统的实体关系图

实体关系图阐述了显示世界中实体之间的相互关系，进而为以关系代数为基础构建数据表奠定基础。基于 B/S 的实验设备管理系统由系统管理员，设备管理系统，系统管理员三个现实实体组成。三者之间是管理或者被管理的关系。做出如图 E-R 图：

关系描述如下：

一个设备管理员管理多个实验设备；

系统管理员管理多个设备管理员

2.5 实验设备管理系统的流程处理需求

我们在选择网络结构的时候使用的是轻巧的 B/S 模型，因此，我们节省了大量的前端维护工作，我们的工作增加，减少都是在后端的应用服务器中完成的，前端只是负责与用户交互和打包数据。基于 B/S 的高校实验设备管理系统的系统处理流程也是从设备管理员登陆开始的，进入系统后进行实验设备数据的查看，添加，删除工作，这些请求在被打包后发送至应用服务器之后便开始对数据库进行操作，并将从数据库中返回的数据打包返回到浏览器中，浏览器收到之后由前端代码显示并展现给用户。基于 B/S 的高校设备管理系统的整体完整处理流程图如图 2.12

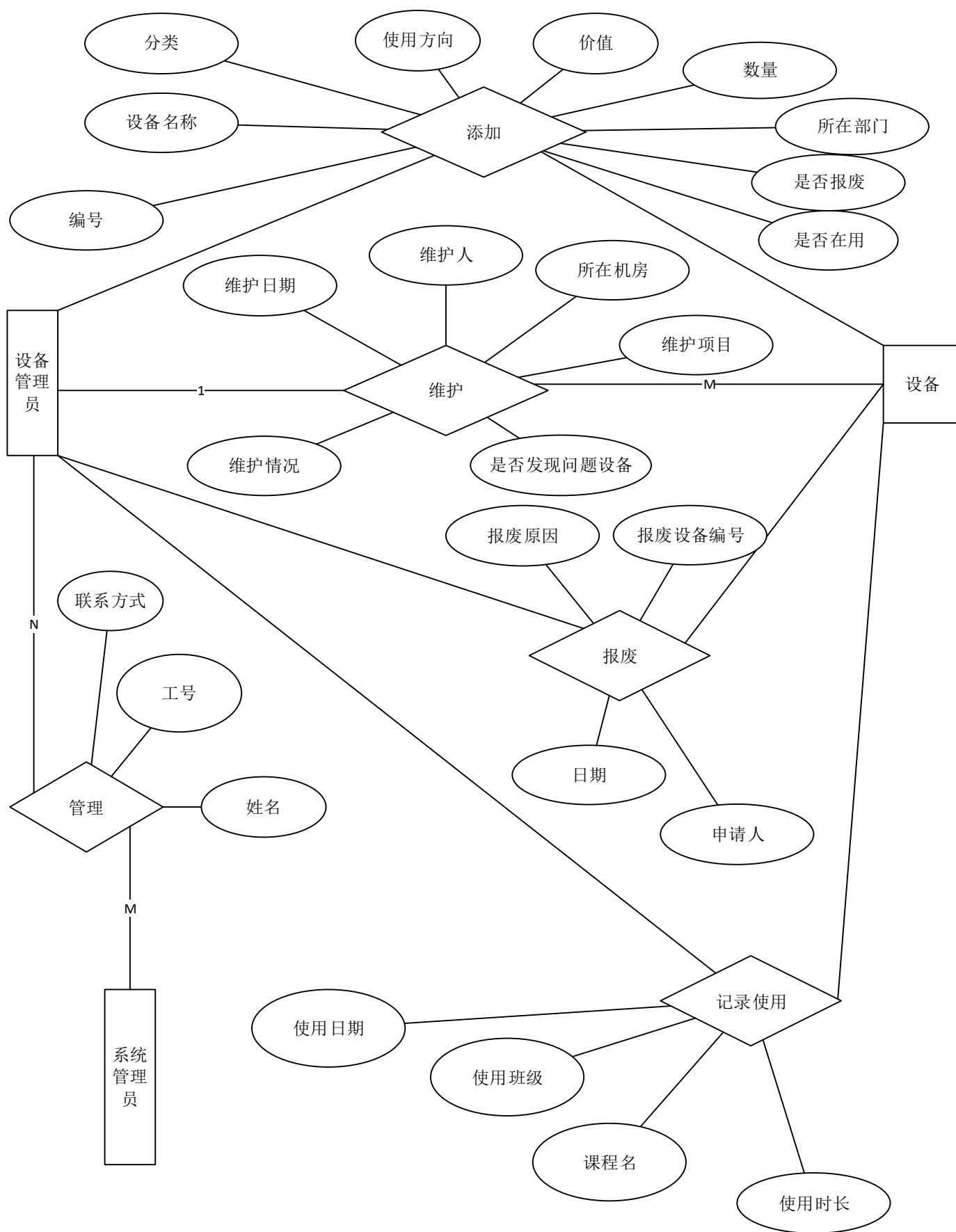


图 3.12 实验设备管理系统的 E-R 图

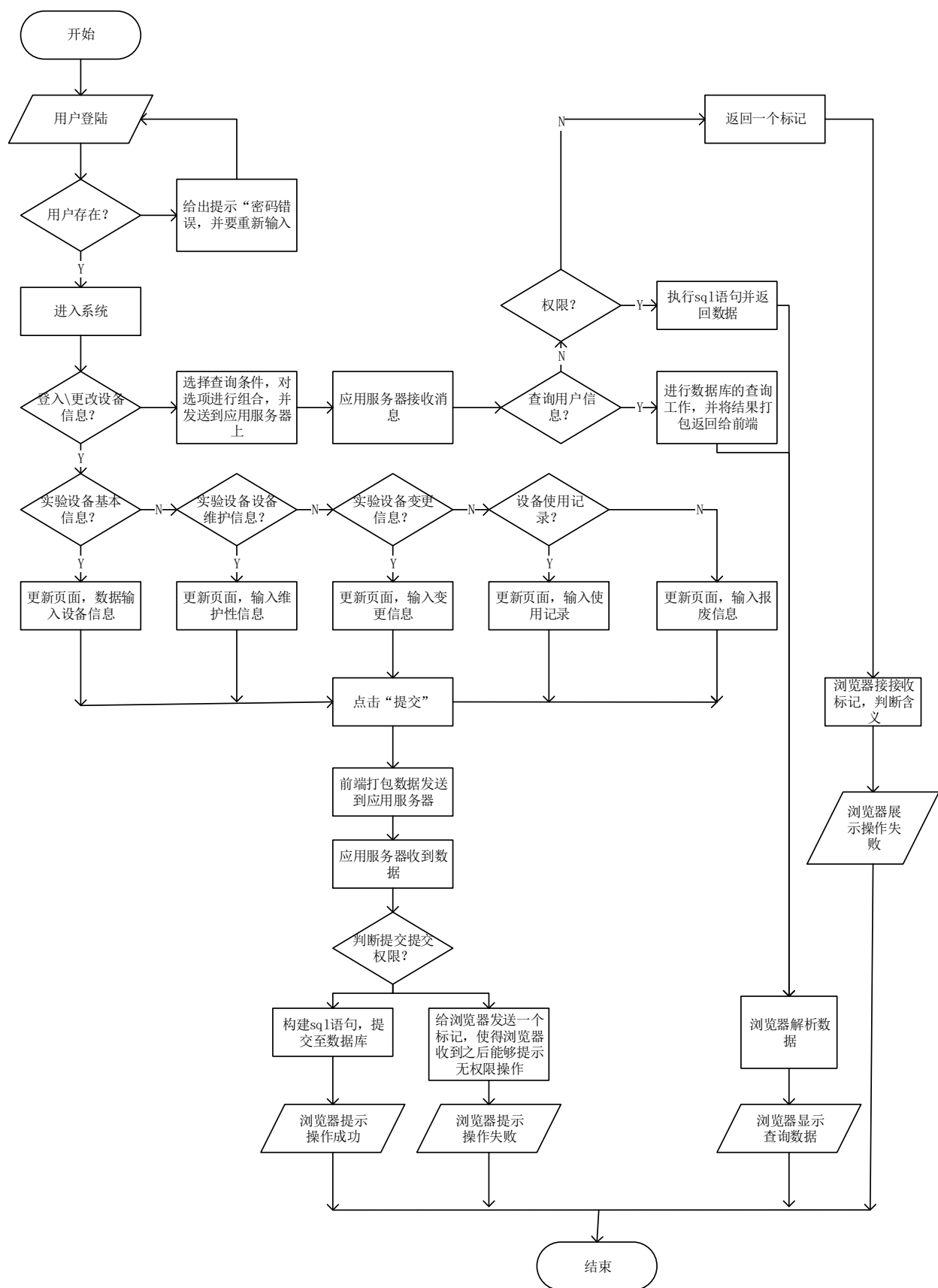


图 3.13 基于 B/S 的实验设备管理系统整体流程图

2.6 本章小结

本章基于需求工程对基于 B/S 的高校实验设备管理系统的构建进行分析建模，先后从实验设备的管理流程抽象出关于设备管理的顶层数据流图，之后我们通过对数据流进行细化之后获的各个子数据流图，并对从数据流中划分出的各个模块进行用例建模，做出系统的实体关系图，并结合 B/S 模型的特点构建出基于 B/S 的高校设备管理系统的系统流程图，为下一步的详细设计奠定了重要的框架基础。